



Erfassung und Auswertung von Nutzerströmen und Fahrgastaufkommen auf Datenbasis von WLAN-Hotspots

HOTSPLOTS Whitepaper, Stand: Juli 2020

hotspots GmbH
Dr. Ulrich Meier, Dr. Jörg Ontrup
Rotherstr. 22
10245 Berlin
E-Mail: info@hotspots.de
Tel.: +49 30 29 77 348 0

Allgemeines zur Erfassung von Fahrgastaufkommen und Nutzerströmen

Für Verkehrsunternehmen ist es zur Planung des Fahrplan- und Fahrzeugangebotes wichtig, Daten über das Fahrgastaufkommen zu erhalten. Daten über die Fahrgastzahl sowie das Nutzerverhalten können bisher meist nur durch aufwändige Fahrgastzählungen und -befragungen erhoben werden. Damit lassen sich jedoch keine Nutzerströme erfassen, d. h. an welcher Haltestelle erfolgt der Zustieg und an welcher Haltestelle erfolgt ein Ausstieg. Auch der Einsatz von Infrarot- und Bluetooth-basierten Technologien in Verbindung mit GPS zum Zählen von Ein- und Ausstiegen im Fahrzeug kann nur bedingt Aussagen über Nutzerströme geben und ist meist auf bestimmte Linien und Fahrzeuge begrenzt. Das Umsteigeverhalten von Nutzern (Umsteigeprofile) wird damit nicht erfasst.

Das Anbieten von öffentlichem WLAN an Haltestellen sowie in Fahrzeugen wird mehr und mehr zum Standard und trägt zur Fahrgastzufriedenheit bei. Um Aussagen über Nutzerströme zum Beispiel zwischen Fahrzeugen oder Haltestellen zu treffen, besteht die Möglichkeit, auf die von WLAN-Hotspots erfassten Daten zurückzugreifen. Mit einer Erfassung und Auswertung vom Fahrgastverhalten auf Basis der WLAN-Nutzungsdaten erhalten Verkehrsunternehmen Informationen zu Fahrgastströmen wie z. B. dem Umsteigeverhalten und können ihr Fahrangebot entsprechend optimieren. Die Verarbeitung der Daten erfolgt selbstverständlich unter Einhaltung sämtlicher Datenschutz-Richtlinien. Es werden dabei keine personenbezogenen Daten an das Verkehrsunternehmen weitergegeben. In einer erweiterten Ausbaustufe besteht darüber hinaus die Möglichkeit eine Fahrgastzählung mittels in der Umgebung des Hotspots verfügbarer WLAN-Clients vorzunehmen (Probe Requests).

Die Erfassung und Auswertung von Nutzerströme bei HOTSPLOTS

HOTSPLOTS betreibt derzeit über 16.500 aktive WLAN-Hotspots. Davon sind mehr als 3.500 Hotspots über Mobilfunkverbindungen online.

HOTSPLOTS erfasst auf einer zentralen Infrastruktur die Nutzung der Hotspots in Form von pseudonymisierten MAC-Adressen der Endgeräte, Zeitpunkt und Dauer der WLAN-Nutzung sowie Standortdaten des Hotspots. Zur Auswertung können anhand der ins WLAN eingeloggt Geräte Aussagen zum Fahrgastaufkommen sowie zu Nutzerströmen abgeleitet werden. Diese können grafisch aufbereitet dargestellt werden.

Wie können Nutzerströme bestimmt werden?

Das Erstellen der Nutzerströme wird auf aggregierten Zeitintervallen durchgeführt. Die Zu- und Abwanderung von WLAN-Clients zu und von Hotspots (sowie der Quelle und dem Ziel "unbekannt") werden in einem Sankey-Diagramm visualisiert. Hotspots werden als Rechtecke gezeichnet - Farben und Größen der Rechtecke signalisieren auf einen Blick bestimmte Eigenschaften wie z. B. die Nutzungsintensität des Hotspots. WLAN-Clients, die sich in den betrachteten Zeitintervallen zwischen Hotspots bewegen, werden als Flüsse zwischen den Hotspots gezeichnet.

Eine Integration im HOTSPLOTS Kundenbereich (my.hotspots.de) soll wie folgt dargestellt werden:

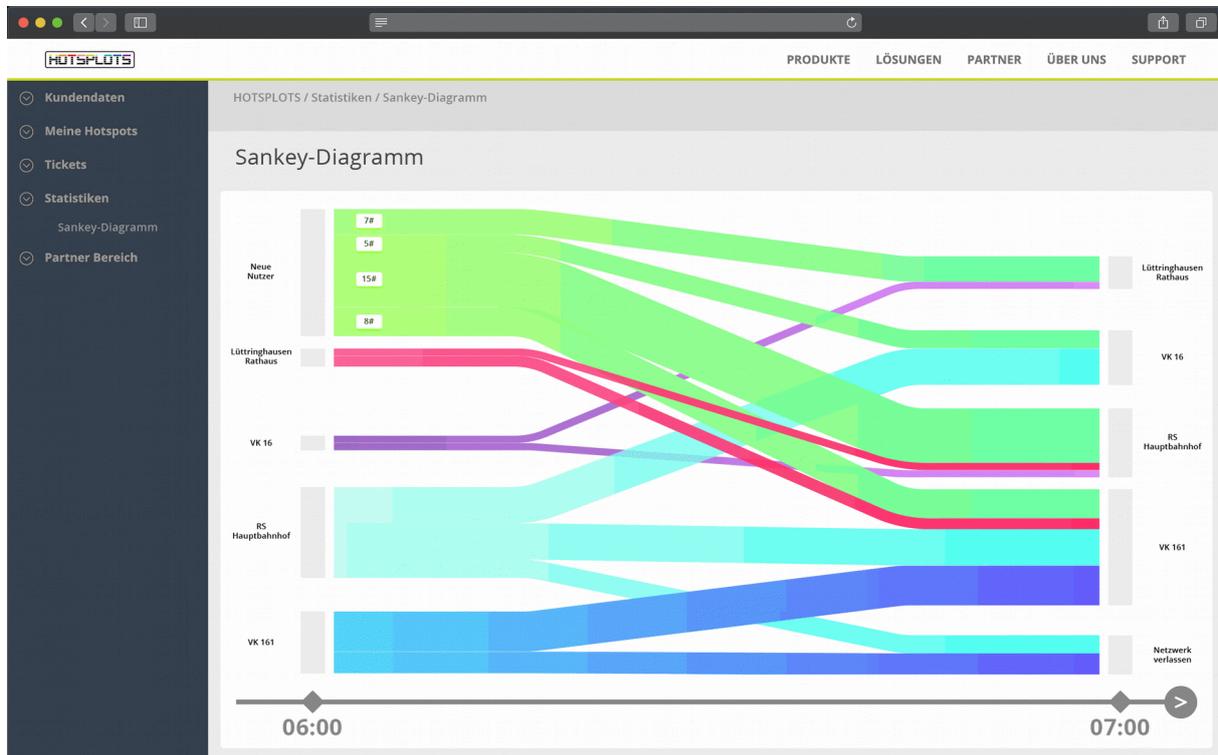


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung der Nutzerströme zwischen verschiedenen Hotspots eines Verkehrsunternehmens

Die Zeitangaben kennzeichnen den Fluss der WLAN-Clients zwischen den Hotspots innerhalb der angegebenen Intervalle. Die Zeiten könnten dabei flexibel gemäß der zuvor offline berechneten Daten ausgewählt werden. Die Hotspots in den einzelnen Säulen könnten gemäß Nutzung, Namen oder anderen Attributen sortiert werden. Ggf. könnte man auch das Mapping von Attributen auf graphische Eigenschaften auswählen, z. B. Anzahl Clients auf die Größe, übertragenes Datenvolumen auf eine Farbskala, Anzahl der Clients, die das Datenlimit erreicht haben auf die Farbsättigung etc., oder Anzahl Clients auf den Rot-Kanal, Datenvolumen auf den Blau-Kanal, Online-Zeiten auf den Grün-Kanal etc.

Wird eine MAC-Adresse innerhalb einer Session oder bis 5 Minuten nach dem Ende der Session (nach spätestens 10 Minuten wird die Session automatisch beendet + 5 Minuten Puffer) an einem anderen Hotspot des Kunden oder der Roaming-Gruppe wieder eingeloggt, werden die beiden Hotspots mit einem Pfeil entsprechend der zeitlichen Reihenfolge verbunden. Die Anzahl der Endgerätewechsel zwischen zwei Hotspots (in gleicher Richtung) erhöht dabei die Stärke des Pfeils.

Informationen, die sich aus dem Diagramm ablesen lassen:

- welche zwei Hotspots nacheinander genutzt wurden (Hotspot A → Hotspot B)
- wie viele Endgeräte diesen Übergang zwischen zwei HOTSPOTS an diesem Tag vollzogen haben

- Der Hotspotname mit öffentlichem Namen und Beschreibung

Mögliche Varianten

Grundsätzlich muss zwischen zwei Varianten unterschieden werden, die sich rechtlich unterscheiden. Beim Erfassen und Auswerten von Umsteigeverbindungen (Übergang Hotspot A → Hotspot B) ist keine separate Zustimmung der Endnutzer notwendig. Die Nutzungsbedingungen, welche durch die Endnutzer bestätigt werden, sind in der aktuellen Fassung ausreichend. Das Erfassen des „Reiseweges“, d. h. ein Wechsel zwischen mehr als zwei Hotspots (Übergang Hotspot A → Hotspot B → Hotspot C ...) darf nur mit separater Zustimmung der Endnutzer erfolgen. Gerne beraten und unterstützen wir unsere Kunden bei der projektspezifischen Abstimmung mit ihrem Datenschutzbeauftragten.

Rechtliche Aspekte zur Erfassung und Auswertung von Nutzerströmen

Es werden keine Rohdaten an Kunden bereitgestellt. Die Verarbeitung der Daten erfolgt durch HOTSPLOTS, die Ergebnisse werden in grafischer Form an die Kunden bereitgestellt. Die dem Kunden bereitgestellten Daten enthalten keine personenbezogenen Daten. Für die Erfassung und Auswertung der Fahrgast-/Nutzerströme müssen Schwellwerte (z. B. mindestens 5 Minuten) definiert werden, bis zu denen eine Verbindung zwischen zwei Hotspots hergestellt werden darf. Das Verfolgen einzelner oder bestimmter MAC-Adressen durch das Netz ist nicht möglich.

Die Erfüllung der Anforderungen u. a. aus TKG, TMG und DSGVO ist Leistungsbestandteil von HOTSPLOTS. Wir sind seit 2004 bei der Bundesnetzagentur als WLAN-Access-Provider registriert und stellen das Sicherheitskonzept für die Einhaltung geforderter Auflagen regelmäßig bereit. Mit HOTSPLOTS können sich die Kunden auf ihr eigenes Geschäft konzentrieren. Ändert sich die Rechtslage, so setzt HOTSPLOTS die Änderungen zentral um. Die Nutzungsbedingungen zum Vertragsverhältnis zwischen HOTSPLOTS und dem Fahrgast bei Nutzung des WLAN-Angebotes werden von HOTSPLOTS gestellt und bei rechtlichen Änderungen angepasst. Zudem schützt das VPN-Routing auch zukünftig die Identität des Standortinhabers bei Missbrauch der Internetverbindung jeglicher Art und bietet somit einen Schutz vor Rechtsfolgen.

Integration von Probe-Requests zur Fahrgastzählung und erweiterter Fahrgaststromanalyse

Für eine erweiterte Analyse können nicht nur WLAN-Sessions der Hotspotnutzer, sondern auch die von WLAN-Geräten ausgesendeten Probe-Requests erfasst werden. Damit ist parallel zum Hotspotbetrieb ohne zusätzlichen Hardwareaufwand das Zählen von WLAN-Endgeräten möglich. Dazu müssen sich die Nutzer nicht aktiv ins WLAN einloggen, sondern es genügt, wenn sich das Smartdevice der Fahrgäste mit eingeschaltetem WLAN in der Nähe des Hotspots befindet. Die in einem zuvor festgelegten Zeitintervall (z. B. 5 Minuten) erfassten Probe-Requests werden durch HOTSPLOTS DSGVO-konform verarbeitet und auf einer zentralen Infrastruktur gespeichert. Im Rahmen der Verarbeitung werden die empfangenen Probe-Requests auf unique Endgeräte zurückgeführt und gezählt. Parallel zur Erfassung von Probe-Requests können bei geeigneter Hardware auch die GPS-Koordinaten des Hotspots erfasst

werden. Diese Daten stehen zur weiteren Verarbeitung, z. B. zur Bewertung der Einstiegs- und Ausstiegsorte, zur Verfügung. Die Bereitstellung der Daten erfolgt grafisch aufbereitet im HOTSPLOTS Kundenbereich sowie als downloadbarer, aggregierter Export. Eine Zusammenarbeit mit dem zuständigen Datenschutzbeauftragten des Verkehrsunternehmens bezüglich Fragen der Datenverarbeitung ist selbstverständlich möglich.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die grafische Darstellung empfangener Probe-Requests im zeitlichen Verlauf. Zu sehen sind zwei Peaks, die durch an- und abreisende Zuschauer eines Sportevents entstanden sind. Die Zuschauer sind dabei an einem mit einem WLAN-Hotspot ausgestatteten Bahnsteig entlanggelaufen.

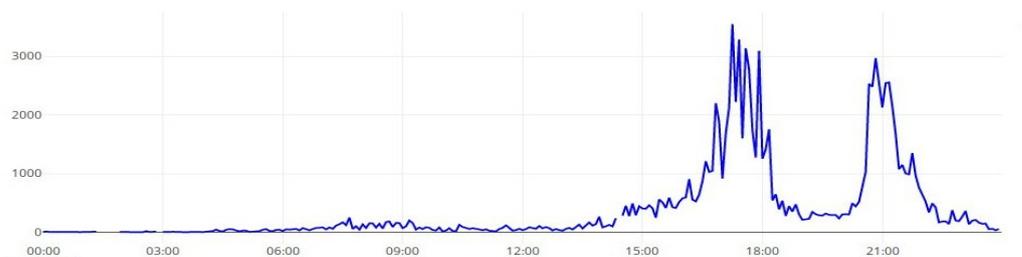


Abbildung 2: Beispielhafte Darstellung der Auswertung der WLAN-Endgeräte in der Hotspotumgebung.

Rechtliche Aspekte zur Ermittlung des Fahrgastaufkommens mittels Probe-Requests

Zur Umsetzung ist es nicht nötig, dass das Verkehrsunternehmen selbst ISP wird oder als ISP auftritt. Alle benötigten Daten können im Rahmen eines Auftragsverarbeitungsvertrags (AVV) zur Verfügung gestellt werden. HOTSPLOTS berät Sie gern zu allen datenschutzrechtlichen Aspekten.